

MULTI-OUTPUT POWER SUPPLY DEVICE

Patent Number: JP3056040
Publication date: 1991-03-11
Inventor(s): IRIYAMA KENJI
Applicant(s): NIPPONDENSO CO LTD
Requested Patent: JP3056040
Application: JP19890188072
Priority Number(s):
IPC Classification: H02J7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To average remaining capacities of a plurality of batteries connected in series by detecting the remaining capacities of the batteries, and charging a battery having a small remaining capacity from a battery having a large remaining capacity through a DC/DC converter.

CONSTITUTION: A plurality (two in the drawing) of batteries B1, B2 are connected in series, and charged by a generator AL. A load 12, a starter switch ST and a load 14, a motor M are connected between a high voltage terminal TH and an intermediate terminal TL, a ground terminal GR, and a high voltage VH and a low voltage VL are applied. An operational amplifier OP1 outputs a voltage (VOP1) added with a reference voltage Va to (VL-VH/2). The smaller the remaining capacity of the battery B2 is, the lower the voltage VOP1 is lowered. The lower the voltage VOP1 of an operational amplifier OP2 is, the wider it outputs a pulse of the width, a transistor Tr2 is turned ON, OFF, a transistor Tr1 is also turned ON, OFF, and currents i1, i2 flow to charge the battery B2 from the battery B1. Thus, the remaining capacities of the batteries B1 and B2 are averaged, and their lives are balanced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-56040

⑤Int.Cl.⁵

H 02 J 7/00

識別記号

3 0 2 B

庁内整理番号

9060-5G

④公開 平成3年(1991)3月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑤発明の名称 多出力電源装置

⑥特 願 平1-188072

⑦出 願 平1(1989)7月20日

⑧発明者 入山 健治 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑨出願人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

⑩代理人 弁理士 足立 勉

明細書

1 発明の名称

多出力電源装置

2 特許請求の範囲

複数のバッテリが直列に接続されたバッテリの直列体と、該直列体を充電する充電装置と、上記直列体の両端及びバッテリの接続点に形成された複数の電源電極と、を備え、該電源電極を介して負荷に応じた所望の電源電圧が得られるように構成された多出力電源装置において、

上記各電源電極を介して接続される負荷量の異なるバッテリ毎に残存容量の差を検出する残存容量差検出手段と、

該残存容量差検出手段の検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動し、該DC-DCコンバータにより、残存容量の大きいバッテリ側から残存容量の小さいバッテリを充電させる残存容量差補正手段と、

を設けたことを特徴とする多出力電源装置。

3 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、複数のバッテリを直列に接続したバッテリ直列体により多種の電源電圧が得られるよう構成された多出力電源装置に関する。

【従来の技術】

バッテリを用いて多種の負荷に電源供給を行なう装置。特に自動車用電源装置においては、自動車の高機能化に伴い電源の負荷が大幅に増加し、電源電圧を上げることが望まれ、且つ負荷の多様化に伴い多種の電源電圧が必要となってきた。

そこで従来より、こうした自動車用電源装置においては、

(1) 第3図に示す如く、通常時は2個のバッテリB1、B2を並列に接続して負荷50に電源供給を行ない、大電力を必要とするエンジン始動用のスタータモータSTの駆動時には、スタータスイッチに連動する切換スイッチSW1によりバッテリB1、B2の接続状態を直列に切り換え、スタータモータSTを高電圧駆動するように構成するとか、

(2) 第4図に示す如く、2個のバッテリB1, B2を直列に接続してその両端及び各バッテリB1, B2の接続点に電極a～cを設け、大電力を必要とするスタータモータSTや負荷52に対してはバッテリ直列体の両端の電源電極a, cを接続して高電圧駆動し、小電力を必要とする負荷54に対しては、バッテリB2の両端の電源電極b, cを接続して低電圧駆動するように構成するとか、(3) 第5図に示す如く、大電力を必要とするスタータモータSTや負荷52に対しては2個のバッテリB1, B2を直列接続することによって得られる電源電圧により電源供給を行ない、小電力を必要とするモータMや負荷54に対しては、その電源電圧をDC-DCコンバータ56等の降圧装置を用いて降圧した電圧により電源供給を行なうように構成する。

といったことが考えられている。

尚上記各図において、ALはエンジンの回転により発電を行ない、バッテリB1, B2を充電するオルタネータを表している。またこのオルタネ

次に上記(2)の電源装置においては、負荷に応じて所望の電源電圧を供給できるようになるが、オルタネータALによる各バッテリB1, B2の充電量は同じであるのに対して、各バッテリB1, B2の放電量は、バッテリB2により負荷54を駆動する分だけ、バッテリB2の方が大きくなるため、各バッテリB1, B2の残存容量に差が生じ、そのまま放っておくと各バッテリB1, B2間でバッテリ電圧及び寿命にアンバランスを生じるという不具合があった。

また上記(3)の電源装置においては、DC-DCコンバータ56を介して得られる電源電圧で最大電流と定格電流が大幅に異なるモータMを駆動するには、その最大電流を確保するためにDC-DCコンバータ56に大容量のものを使用しなければならず、大幅なコストアップとなるといった問題があった。尚この問題を解決するために、モータMの駆動には、バッテリ直列体の両端から駆動電圧を得るようにすることも考えられるが、この場合モータMの定格電圧が低い場合にはモータ

～タALは、バッテリB1, B2が通常並列接続される上記(1)の装置においては、バッテリB2に接続し、バッテリB1, B2が常時直列接続されている上記(2)及び(3)の装置においては、そのバッテリ直列体の両端に接続することにより、各バッテリB1, B2を均等に充電できるようにされている。

【発明が解決しようとする課題】

ところが上記各電源装置においては、夫々、以下の如き問題があった。

まず上記(1)の電源装置においては、高電圧駆動できるのはスタータモータSTのみであり、大電力を必要とする他の負荷を高電圧駆動することはできず、2個のバッテリを使用することによる高電圧化の効果が少ないといった問題及び、スタータスイッチと連動してバッテリB1, B2の接続状態を切り換える切換スイッチSW1が必要であるため、このスイッチSW1により回路構成が複雑になると共にコストアップを招くといった問題があった。

Mを駆動することができなくなってしまう。

本発明は、こうした従来の電源装置の問題に鑑みたもので、最も簡単な構成で実現できる上記(2)の電源装置において、各バッテリの残存容量を均等化させて、各バッテリ間で電圧や寿命にアンバランスが生じないようにすることを目的としてなされた。

【課題を解決するための手段】

即ち上記目的を達するためになされた本発明は、複数のバッテリが直列に接続されたバッテリの直列体と、該直列体を充電する充電装置と、上記直列体の両端及びバッテリの接続点に形成された複数の電源電極と、を備え、該電源電極を介して負荷に応じた電源電圧が得られるように構成された多出力電源装置において、

上記各電源電極を介して接続される負荷量の異なるバッテリ毎に残存容量の差を検出する残存容量差検出手段と、

該残存容量差検出手段の検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動し、該DC-DCコンバ

ータにより、残存容量の大きいバッテリ側から残存容量の小さいバッテリを充電させる残存容量差補正手段と、

を設けたことを特徴とする多出力電源装置を要旨としている。

【作用】

このように構成された本発明の多出力電源装置においては、直列体の両端及びバッテリの接続点に電源電極が形成されているため、負荷に応じた所望の電源電圧が得られるようになるが、各バッテリからの放電量は電源電極を介して接続される負荷に応じて異なる値となる。一方直列体は充電装置により充電されるため、充電装置による各バッテリの充電量は均等になる。従って各バッテリの残存容量は、接続される負荷量に応じて異なる。

ところが本発明では、残存容量差検出手段によって、負荷量の異なるバッテリ毎に残存容量の差を検出し、残存容量差補正手段が、この検出結果に応じてDC-DCコンバータを駆動し、DC-DCコンバータにより、残存容量の大きいバッテ

リ側から残存容量の小さいバッテリを充電させる。この結果各バッテリ毎の残存容量の差が抑制され、各バッテリの電圧及び寿命が均等になる。

【実施例】

以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。

まず第1図は、本発明が適用された自動車用電源装置全体の構成を表す電気回路図である。

図に示す如く、本実施例の電源装置には、直列接続された2個のバッテリB1、B2が備えられている。このバッテリB1、B2の直列体の正極（バッテリB1の正極）、負極（バッテリB2の負極）、及び各バッテリB1、B2の接続点には、夫々、高電位端子TH、グランド端子GR、及び低電位端子TLが形成され、高電位端子THとグランド端子GR間には、図示しないエンジンの回転によって発電を行ない、バッテリB1、B2を充電するためのオルタネータAL、大電力を必要とするスタータモータST及び負荷1、2が並列接続されている。従って各バッテリB1、B2は、オルタネータALにより均等に充電されると共に

スタータモータST及び負荷1、2を介して均等に放電される。

また低電位端子TLとグランド端子GR間には、小電力を必要とするモータM及び負荷1、4が並列接続されている。このためモータM及び負荷1、4はバッテリB2のみから電源供給を受けることとなり、バッテリB2の放電量は、スタータモータST及び負荷1、2による放電量に、モータM及び負荷1、4による放電量を加えた値となり、バッテリB1の放電量より大きくなる。従って各バッテリB1、B2の残存容量は、この放電量の違いによってバッテリB1の方が大きくなる。

このように各バッテリB1、B2の残存容量に差が生ずるような場合には、そのまま放っておくと、各バッテリB1、B2間で電圧や寿命にアンバランスが生ずることとなるが、本実施例では、こうしたアンバランスを解消するために、残存容量の大きいバッテリB1側から残存容量の小さいバッテリB2を充電するDC-DCコンバータ20が設けられている。

DC-DCコンバータ20は、エミッタが残存容量の大きいバッテリB1の正極（即ち、高電位端子TH）に接続され、コレクタがインダクタLを介して各バッテリB1、B2の接続点である低電位端子TLに接続されたPNP型のトランジスタTr1と、カソードがトランジスタTr1とインダクタLとの接続点に接続され、アノードが残存容量の小さいバッテリB2の負極（即ち、グランド端子GR）に接続されたダイオードDと、から構成されている。

このように構成されたDC-DCコンバータ20では、トランジスタTr1のベースを接地するとトランジスタTr1がONし、トランジスタTr1を介してバッテリB1とインダクタLとからなる閉回路が形成されて、この閉回路に図に示す電流i1が流れ、その後トランジスタTr1のベースを開放すると、インダクタLに蓄積された磁気エネルギーにより、バッテリB2の負極側からダイオードD、インダクタLを介してバッテリB2の正極側に電流i2が流れ、これによってバッテリB2が

充電される。即ちDC-DCコンバータ20は入力パルスに応じて、入力側のバッテリB1により出力側のバッテリB2を極性を反転して充電する反転型DC-DCコンバータとして構成されている。

次にトランジスタTr1は電圧調整器30によりON・OFF制御される。

電圧調整器30は、2個のオペアンプOP1, OP2と、三角波発生器35と、NPN型のトランジスタTr2と、から構成されている。

まずオペアンプOP1は、各バッテリB1, B2の残存容量の差を検出するためのもので、その反転入力(-)は抵抗器Ruを介して出力端子が接続されると共に、抵抗器Rvを介して、高電位端子TH-グランド端子GR間の電圧が抵抗器R1及びR2(但し、R1=R2)により分圧された電圧VH/2が印加され、非反転入力(+)は抵抗器Rs及びRt(但し、Rs=Ru, Rt=Rv)を介して、基準電圧Va及び低電位端子TLの電圧(バッテリB2の電圧)VLが夫々印加

に示す如く、オペアンプOP1からの出力電圧VOP2が低い程、即ちバッテリB2とバッテリB1の残存容量の差が大きい程パルス幅が大きくなる。

尚、三角波発生器35から出力される三角波の最大電圧はオペアンプOP1から出力される最大電圧(即ち、基準電圧Va)より若干低めに設定されており、オペアンプOP1からの出力電圧VOP1が基準電圧Vaで、各バッテリB1, B2の残存容量に殆ど差がない場合には、オペアンプOP2からはパルス信号TONが出力されない。

次にトランジスタTr2は、ベースが抵抗器R4を介してオペアンプOP2の出力に接続され、エミッタがグランド端子GRに接続され、コレクタが抵抗器R3を介してDC-DCコンバータ20のトランジスタTr1のベースに接続されている。このためトランジスタTr2は、オペアンプOP2からパルス信号TONが出力されると、トランジスタTr1のベースをグランド端子GRに接続し、パルス信号TONが出力されなくなるとトランジスタTr1のベースを開放する。

されている。このためオペアンプOP1は差動増幅器として動作し、低電位端子電圧VLと高電位端子電圧VHを1/2した電圧VH/2との差(VL-VH/2)に基準電圧Vaを加えた電圧VOP1を出力する。

従ってオペアンプOP1からの出力電圧VOP1は、第2図(a)に示す如く、バッテリB1, B2の残存容量が同じであれば、VL=VH/2となるため、基準電圧Vaとなり、放電量の違いによってバッテリB2の残存容量がバッテリB1のそれより低下して、VL<VH/2となると、各バッテリB1, B2の残存容量の差に比例して低下する。

次にオペアンプOP2は、オペアンプOP1からの出力電圧VOP1を反転入力(-)に、三角波発生器35から出力される第2図(a)に示す三角波VOSCを非反転入力(+)に夫々受け、これら各入力信号を大小比較してパルス信号TONを発生するコンパレータとして構成されている。このためオペアンプOP2からの出力パルスは、第2図(b)

従ってDC-DCコンバータ20のトランジスタTr1は、オペアンプOP2からのパルス信号TONに応じてON・OFFされ、DC-DCコンバータ20のインダクタには、第2図(c)に示す如く、オペアンプOP2からのパルス信号TONに応じて電流i1, i2が流れ、電流i2によってバッテリB2が充電されるようになる。

以上説明したように本実施例の自動車用電源装置においては、負荷量の異なるバッテリB1, B2の残存容量の差をバッテリ電圧の差により検出し、この検出結果に応じたパルス幅でDC-DCコンバータ20のトランジスタTr1をON-OFF制御することによって、負荷量の小さいバッテリB1により負荷量の大きいバッテリB2を充電するようにされている。このため各バッテリB1, B2の残存容量の差は打ち消され、バッテリ電圧や寿命がバランスするようになる。

またバッテリB2の充電率は、電流i2の大きさによって決定されるが、この電流i2は、オペアンプOP2から出力されるパルス信号TONのパ

ルス幅が大きく、トランジスタ Tr1 が長時間 ON されたときほど大きくなるので、各バッテリ B1, B2 の残存容量の差が大きくなるほどバッテリ B2 は急速に充電されることとなり、低電位端子 T L- グランド端子 G R 間に接続されたモータ M の始動時等にバッテリ B2 の残存容量が急激に低下したとしても、バッテリ B2 を速やかに充電することが可能となる。

また更にこのモータ M は、バッテリ B2 から直接電源供給されているため、モータ M の始動時に突入電流が流れても問題なく電源供給を行うことができる。

また DC-DC コンバータ 20 はバッテリ B2 を充電するのに使用されるだけであるので、DC-DC コンバータによりバッテリ電圧を降圧して負荷に印加する装置（前述の（3）の従来装置）のように、DC-DC コンバータにコストのかかる大容量のものを使用する必要がない。

ここで上記実施例では、各バッテリ B1, B2 の残存容量の差をバッテリ電圧により検出するよ

り及び電圧調整器を設けることにより、上記実施例と同様に、各バッテリの残存容量を均等化させることができる。

更に上記実施例では、DC-DC コンバータとして、反転型 DC-DC コンバータを使用したが、トランスを備えた所謂 ON-OFF 型或は ON-OF 型の DC-DC コンバータであってもよい。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の多出力電源装置においては、負荷量の異なるバッテリ毎に残存容量の差を検出し、その後出結果に応じて DC-DC コンバータを駆動することにより、残存容量の大きいバッテリ側から残存容量の小さいバッテリを充電するようになっているため、各バッテリの残存容量は均等になり、バッテリ電圧や寿命がバランスするようになる。また電源電極には負荷が直接接続されるため、大きな突入電流が流れるモータを接続しても問題なく電源供給を行える。また更に DC-DC コンバータはバッテリの充電に使用されるだけであるので、DC-DC コンバ

ーに構成したが、周知の比重センサを用いて各バッテリ B1, B2 の比重を検出し、各バッテリ B1, B2 の比重から残存容量の差を検出するようにしてよい。

また各バッテリ B1, B2 間で残存容量の差が出るのは、低電位端子 T L- グランド端子 G R 間に接続されたモータ M 及び負荷 14 によるため、残存容量の差としてこれら各部に流れる電流（第 1 図に示す電流 i3）を検出し、DC-DC コンバータ 20 によるバッテリ B2 の充電電流 i2 の平均値が i3/2 となるように DC-DC コンバータ 20 を駆動するようにしてもよい。

また次に上記実施例では、バッテリ直列体を 2 個のバッテリを直列接続したものとしたが、中間端子を備えたバッテリであっても本発明を適用することはできる。

また上記実施例ではバッテリの直列体を 2 個のバッテリにより構成したが、3 個以上のバッテリを直列接続したバッテリの直列体であっても、負荷容量の異なるバッテリ毎に DC-DC コンバ

タによりバッテリ電圧を降圧して負荷に印加する装置のように、DC-DC コンバータにコストのかかる大容量のものを使用する必要もない。

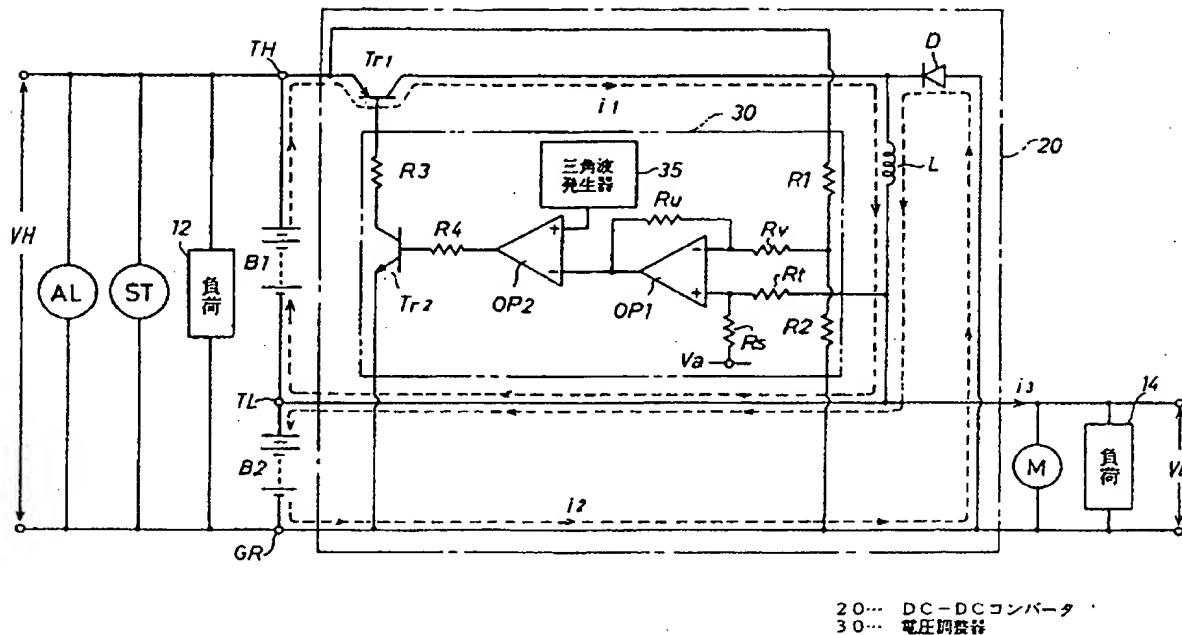
4 図面の簡単な説明

第 1 図は実施例の自動車用電源装置の構成を表す電気回路図。第 2 図はその動作説明図。第 3 図～第 5 図は従来の多出力電源装置の構成を表す電気回路図である。

B1, B2 … バッテリ A L … オルタネータ
S T … スタータ M … モータ
13, 14, 50, 52, 54 … 負荷
20 … DC-DC コンバータ
30 … 電圧調整器

代理人 弁理士 足立 効

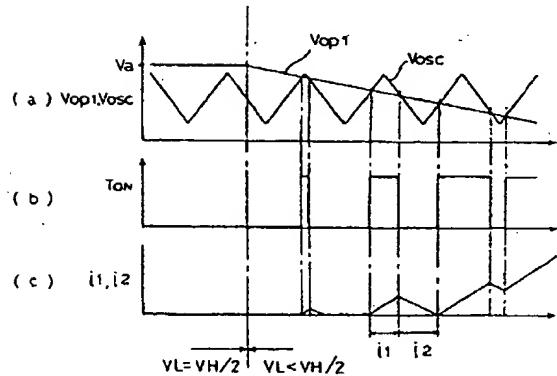
第1図



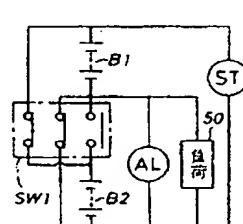
20... DC-DCコンバータ

30... 電圧調整器

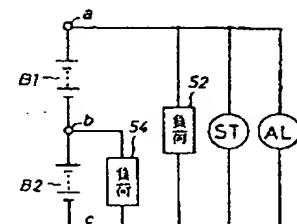
第2図



第3図



第4図



第5図

